CH2000CA 智能电力监测仪使用说明书

■ 产品简介

CH2000CA-D 外形 **CH2000CA-F 外形**

CH2000CA 智能电力监测仪采用最现代 32 位的微处理器，160×160 点阵液晶显示器和高精度数字信号处理技术设计而成，技术领先，功能强大，操作简单。内置可编程变量变送器，可由用户自行设定变送输出类型及范围。

■ 功能特点

- 具有强大的数据采集和处理功能。可测量三相三线制、三相四线制等系统，测量参数有三相线电压及平均值、三相相电压及平均值、三相电流及平均值、零序电流、三相有功功率及系统有功功率、三相无功功率及系统无功功率、三相功率因数及系统功率因数、三相功率因数角及系统功率因数角、三相视在功率及系统视在功率、频率、电能等多项电力参数。
- 具有四象限电能计量、复费率电能累计、需量统计、三相不平衡度计算等功能。
- 具有最大、最小值统计、报警记录等功能，数据掉电后不丢失。
- 具有 8 路开关量输入、3 路模拟量、3 路继电器报警输出。
- 3 路模拟量输出可编程：用户可自行设定变送输出类型（如电流、功率、功率因数等）和变送输出范围。
- 报警功能可编程：可设置 9 组报警不等式，其中报警变量、报警类型（上限、下限报警)和报警对应的继电器输出可设定。
- 所有设定值可通过按键设定，也可通过通讯口远程设定。设定值掉电不丢失。
- 采用 160×160 点阵汉字液晶显示器，可设置多幅显示画面，画面切换时间也可设定。
- 配有光电隔离的通讯接口，可选 ModBus RTU(RS-485 通讯接口)通讯协议或 Profibus 通讯协议。可与可编程逻辑控制器、RTU、SCADA 系统、DCS 系统等之间进行信息和数据的有效传送。也可简单地增加一套通讯控制软件构成一套监控系统，实现“四遥”（遥测、遥讯、遥调、遥控）功能。
- 强大的抗干扰性能：所有的输入、输出信号均隔离，并采用了不同的抗干扰级别，能够可靠地适应于特殊的工业环境中使用。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

■ 主要技术指标

▌ 可设置显示参数及精度

参数	种类	精确度
电压	各相及平均	0.2%
电流	各相及平均、零序电流	0.2%
有功功率	各相及总和	0.5%
无功功率	各相及总和	0.5%
视在功率	各相及总和	0.5%
功率因数	各相及总和	0.5%
相位角	各相及平均	0.5%
频率		0.2%
不平衡度	电压、电流	0.5%
有功电能		0.5%
无功电能		0.5%
有功需量		0.5%
无功需量		0.5%
视在需量		0.5%

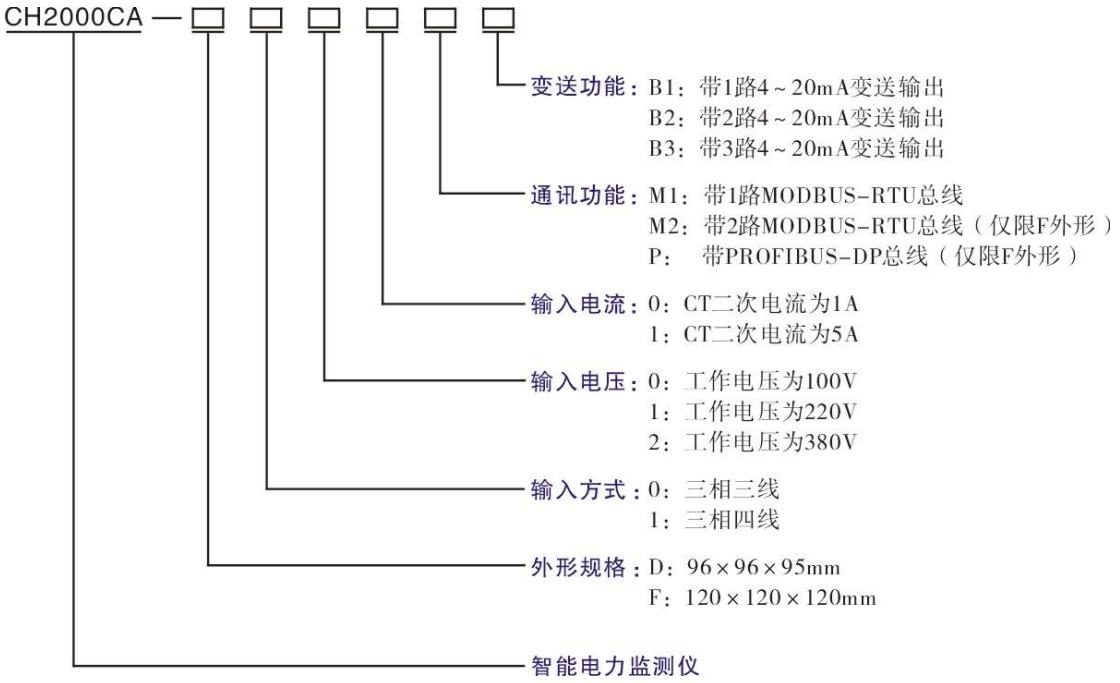
▌ 显示参数量程

准确度范围（电压和电流，真有效值）	
电压量程	25～120%，频率：50±5HZ
电流量程	0～120%，频率：50±5HZ
准确度范围（功率和电能）	
电压量程	25～120%
电流量程	0～120%
功因量程	Cosφ:1～0.5 对应有功功率和电能 Sinφ:1～0.5 对应有功功率和电能 频率：45～55Hz/450Hz
输入方式	三相三线或三相四线、直接输入或互感器输入

- ▌ 电网系统频率：50±Hz
- ▌ 测量周期：200 毫秒
- ▌ 工作电源：AC/DC220V，交直流通用。
- ▌ 工作环境：温度 0～50℃；相对湿度≤85%RH 无结露
- ▌ D 外形尺寸：96mm×96mm×95mm　　开孔尺寸：$91^{+0.5}$mm×$91^{+0.5}$mm
- ▌ F 外形尺寸：120mm×120mm×120mm　　开孔尺寸：$111^{+0.5}$mm×$111^{+0.5}$mm

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

■ 产品选型



选型说明：CH2000CA-D 型无 M2 和 P 功能，CH2000CA-F 型 B3 和 M2 功能不能同时选。

选型举例：CH2000CA-F111M1B3 表示外形为 120×120×120mm，输入三相四线，电压为 220V，电流为 5A，带 1 路 MODBUS 通讯接口，带 3 路变送输出的电力监测仪。

■ 面板及操作说明（以 F 外形为例）

Ⅰ 产品外形：

（一）按键说明

ESC 退出键：进入参数菜单；在设置状态，用于退出当前菜单项。

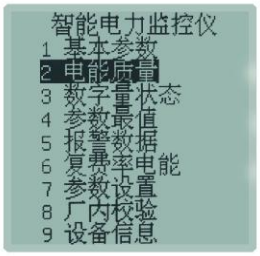
▶ 移位键：用于设置项选择、移位或数字加十等操作；在测量状态用于固定显示当前画面。

▲ 增加键：在设置状态，用于设置项选择、移位等操作；在测量状态用于画面切换。

↵ 确认键：在设置状态，用于确认某项操作。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

Ⅰ 主菜单显示：



（二）操作说明

1.基本参数

“基本参数”菜单用于显示各种实时参数及其时间标签。

按“ESC”键，用“ ▲ 、▼ ”键，选择“基本参数”项，再按“ ”键系统将循环显示各种实时参数。查找某画面，用“ ▲ 、▼ ”键进行上、下翻页查找，按“ESC”键退出。显示画面可设置，画面设置方法见“参数设置”菜单。

注意：每幅画面第一行显示当前屏的显示内容，最后一行为当前时间标签。

画面 1：显示各相电压 Ua、Ub、Uc 和相电压平均值 UAvg。如左图所示：各相电压显示分别为 Ua=219.9V；Ub=219.8V；Uc=219.7V；UAug=219.8V。

按“ ▼ ”键，显示画面 2。

画面 2：显示各相电流 Ia、Ib、Ic 和中线电流 In。如左图所示：各相电流分别为 Ia=5.001A；Ib=5.002A；Ic=5.004A；In=0.000A。

按“ ▼ ”键，显示画面 3。

画面 3：显示各线电压 Uab、Ubc、Uca 和线电压平均值 U_{Avg}。如左图所示：各线电压分别为 Uab=380.8V；Ubc=380.6V；Uca=380.7V；UAvg=380.7。

按“ ▼ ”键，显示画面 4。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

画面 4：显示各线电流 Ia、Ib、Ic 和三相电流平均值 I_{Avg}。

如左图所示：各线电流分别为 Ia=5.003A；Ib=5.005A；Ic=5.003A；IAvg=5.003A。

按“ ▼ ”键，显示画面 5。

画面 5：显示各相有功功率 Pa、Pb、Pc 和系统总有功功率 P。

如左图所示：各相有功功率分别为 Pa=1099W；Pb=1095W；Pc=891W；P=3087W。

按“ ▼ ”键，显示画面 6。

画面 6：显示各相无功功率 Qa、Qb、Qc 和系统总无功功率 Q。

如左图所示：各相无功功率分别为 Qa=0Var；Qb=107Var；Qc=0Var；Q=108Var。

按“ ▼ ”键，显示画面 7。

画面 7：显示各相视在功率 Sa、Sb、Sc 和系统总视在功率 S。

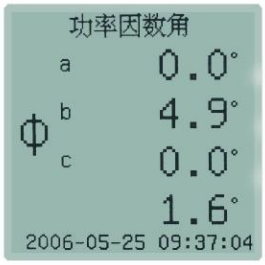
如左图所示：各相视在功率分别为 Sa=1099VA；Sb=1100VA；Sc=892VA；S=3088VA。

按“ ▼ ”键，显示画面 8。

画面 8：显示各相功率因数 P_{Fa}、P_{Fb}、P_{Fc} 和系统功率因数 P_F。

如左图所示：各项功率因数分别为 P_{Fa}=0.9999；P_{Fb}=0.9951；P_{Fc}=0.9994；PF=0.9994。

按“ ▼ ”键，显示画面 9。



画面 9：显示各相功率因数角 Φa、Φb、Φc 和系统功率因数角 Φ。

如左图所示：各项功率因数分别为 Φa=0.0；Φb=4.9；Φc=0.0；

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

Φ=1.6。

按“ ▼ ”键，显示画面10。

功率因数角：相位角反映了各相电压与电流之间的相位关系，为 0～360° 范围内的角度，仪表带有此项功能主要是帮助用户在系统安装时来确定各输入信号的关系，防止接线错误。

画面 10：显示系统有功功率 P、系统无功功率 Q、系统视在功率 S 以及系统功率因数 P_F。

如左图所示：P=2933W；Q=102Var；S=2935VA 以及 P_F=0.9999。

按“ ▼ ”键，显示画面 11。

画面 11：显示三相系统功率需量和系统频率，有功功率需量 P、无功功率需量 Q、视在功率需量 S、系统频率 F。

如左图所示：P=2933W；Q=102Var；S=2935VA 以及 F=49.99Hz。

按“ ▼ ”键，显示画面 12。

画面 12：显示三相系统有功电能和无功电能。有功电能包括消耗性有功电能 Ep_imp,释放性有功电能 Ep_exp，绝对值和有功电能 Ep_total，净有功电能 Ep_net；无功电能包括感性无功电能 Eq_imp，容性无功电能 Eq_net，绝对值和无功电能 Eq_total，净无功电能 Eq_net。

如上图所示：p_imp=4.189KWh；Ep_exp=8.588KWh；Ep_total=12.777KWh；Ep_net=0.000KWh；Eq_imp=4.505KVarh；Eq_net=0.910KVarh；Eq_total=5.416KVarh；Eq_net=3.595KVarh。按“ ▼ ”键，返回画面 1。

有功电能（Kwh）：有功电能是有功功率对于时间的积分。以 Kwh 为单位。由于功率是有方向的，正值时消耗能量，负值时释放能量。所以有功电能也存在消耗性有功电能（import）和释放性有功电能（export），同时定义消耗有功电能与发出有功电能的绝对值之和叫做绝对值和有功电能；而两者绝对值之差为净有功电能。

无功电能（kvarh）：同有功电能类似，无功电能是无功功率对于时间的积分。以 Kvarh 为单位。由于无功功率也是有方向的，正值时无功功率由电源流向负载（感性），负值时由负载（容性）馈回电源。所以无功电能也存在正负方向，也可称为感性无功电能和容性无功电能，同时定义这两种无功电能量的绝对值之和叫做绝对值和无功电能；而两者绝对值之差为

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

净无功电能。

三相系统有功电能和无功电能：有功电能包括消耗性有功电能 Ep_imp，释放性有功电能 Ep_exp，绝对值和有功电能 Ep_total，净有功电能 Ep_net；无功电能包括感性无功电能 Eq_imp，容性无功电能 Eq_exp，绝对值和无功电能 Eq_total，净无功电能 Eq_net。

2.电能质量

不平衡度：通过对电压和电流的向量进行分解，CH2000CA可获取电压电流矢量的序分量信息，包括正序分量、负序分量和零序分量。通过序分量信息可计算得到电压不平衡度和电流不平衡度，用于电能质量分析。

“电能质量”菜单用于显示三相电压不平衡度和三相电流不平衡度及其时间标签。

按“ESC”键，用“ ▲ 、▼ ”键，选择“电能质量”项，再按“ ↵ ”键，可进行查看，按“ESC”键退出。

3.数字量状态

“数字量状态”菜单用于显示开关量输入状态及继电器输出状态。

按“ESC”键，用“ ▲ 、▼ ”键，选择“数字量状态”项，再按“ ↵ ”键，系统显示开关量输入状态及继电器输出状态，按“ESC”键退出。

DI1～DI8 表示 8 路开关量的输入状态；DO1～DO3 表示 3 个继电器的输出状态。

4.参数最值（显示举例）

最大值/最小值（Max/Min）记录：

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

实时统计有关参量（各相/线电压、各线电流、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、频率、需量等）的最值信息，并记录发生具体时间。所有的记录数据均保存于非易失性存储器中，确保掉电后数据不丢失。记录的最值信息可由面板读取，也可以经由通讯来读取。最值的清零操作可由面板操作或通讯完成。

“参数最值”菜单用于显示仪表运行过程中记录的重要参数的最大、最小值及其最值发生的具体时间。

按“ESC”键，用“ ▲ 、▼ ”键，选择“参数最值”项，再按“ ↵ ”键，选择查看最大值或最小值参数，之后再按“ ↵ ”键，系统显示参数最大、最小值，按“用“ ▲ 、▼ ”键进行上、下翻页查看，按“ESC”键退出。

5.报警数据（显示举例）

报警功能：CH2000CA具备事件报警功能，用户可选择某个参数作为监测对象，对其设定（上限或下限）限值和延迟时间，当参数越过设定的限值，且持续时间超过设定的延时后，事件报警将被启动，该报警事件将被记录。仪表可存储10笔报警记录，均保存于非易失性存储器中。监测的变量可多达40个，包括电压、电流、功率，频率等多种参数，越限报警可通过扩展I/O模块进行输出，报警条件可关联到继电器输出。用户可最多设定9条报警条件，报警条件之间可以进行逻辑关联，完成复杂的逻辑条件。

“报警数据”用于显示报警状态及其报警记录信息。报警参数设置方法见“参数设置”菜单。

按“ESC”键，用“ ▲ 、▼ ”键，选择“报警数据”项，再按“ ↵ ”键，选择查看报警状态或报警记录后，再按“ ↵ ”键，可查看当前报警状态或其报警记录信息，按用“ ▲ 、▼ ”键进行上、下翻页查看；按“ESC”键退出。

报警状态：用于显示正在监测的参数的工作状态。

报警记录：用于记录最近 10 次的报警信息，详细的记录报警类型、事故发生的具体时间及报警时刻的报警数值。掉电后，记录不丢失。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

6.复费率电能（显示举例）

复费率电能：在电力系统中，某一时刻各类用电设备消耗的电功率总和称为电力负荷。电力负荷是随时间变化，可用日（或年）负荷曲线来描述，当电力负荷大量增加时，会形成电网的负荷高峰，而当电力负荷大量减小时，又会形成电力负荷低谷，当负荷曲线上的峰值和谷值之差很大时，会使发、供电设备的容量不能充分利用，运行不经济。我国许多电网在负荷高峰时，经常拉闸限电；而在负荷低谷时则浪费严重，导致水电厂大量弃水，火电厂长时间低负荷运行。**复费率电能就是按高峰低谷时间分别记录用电量，以便按不同的价格收取电费，鼓励用户主动采取避峰填谷的措施，以利于供需电双方。**

CH2000CA 有效的实现分段计费、分时计费，采用波、峰、平、谷不用电价分开计费。按照电力负荷的大小，用户可将一天 24h 分为用电量分为 8 个不同时段、4 个不同费率的计费方式，优化用电效率。电能清零、电能参数设置用户可采用面板操作或通讯完成。

“复费率电能”用于显示不同时段、不同费率的有功电能、无功电能参数。

按“ESC”键，用“ ▲ 、▼ ”键，选择“复费率电能”项，再按“ ↵ ”键，系统显示电能参数。用“ ▲ 、▼ ”键可进行上、下翻页查看，按“ESC”键退出。

复费率电能显示画面分为 4 个费率(峰，平，谷，尖峰)和 8 个时段的电能记录，由于各个显示画面基本一致，现仅以 1 个费率和 1 个时段为例。

7.参数设置（显示举例）

“参数设置”用于各种不同的系统参数的设置与查看。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

按“ESC”键，用“▲ 、▼ ”两键选择“系统参数”项，再按“ ↵ ”键，系统提示输入密码，输入正确密码“1997”后，再按“ ↵ ”键，用“▲ 、▼ ”两键配合选择要设置的参数类型，再按“ ↵ ”键，进入参数设置状态。如果密码错误，则只能查看参数，不能修改参数。

用户设置某参数时，按“ ↵ ”键，用“▲ 、▼ ”两键配合修改参数，修改完后，按“ ↵ ”键确认。所有参数修改完后，按“ESC”键退出。

7.1 系统参数

“系统参数”可设定项包括电压变比、电流变比、接线方式几个参数。

电压变比：1～65535

电流变比：1～65535

线制：一相两线/三相三线/三相四线

7.2 继电器设置

继电器控制输出：仪表提供3个继电器输出，来控制现场的开关与设备。继电器的初始状态可设置为闭合、断开两种，输出方式有电平和脉冲两种。其中设置为脉冲方式时，脉冲宽度可设置（0～9999mS）。具体选择那种控制方式根据被控对象的要求来定，一般断路器的电机操作机构要求使用脉冲方式控制。

“继电器设置”页面可设定继电器 1 控制输出、继电器 1 输出方式、继电器 1 脉冲宽度等继电器输出的相关参数。

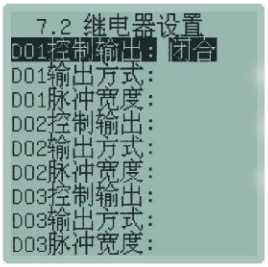
CH2000CA 提供 3 个继电器输出，可控制继电器输出状态为“闭合”或“断开”；继电器有两种输出方式“电平”和“脉冲”可供选择。在脉冲输出状态下，脉冲宽度可设置 0～9999ms。

DO1 控制输出：断开/闭合

DO1 输出方式：电平/脉冲

DO1 脉冲宽度：0～9999ms

DO2 控制输出：断开/闭合



DO2 输出方式：电平/脉冲

DO2 脉冲宽度：0～9999ms

DO3 控制输出：断开/闭合

DO3 输出方式：电平/脉冲

DO3 脉冲宽度:0～9999ms

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

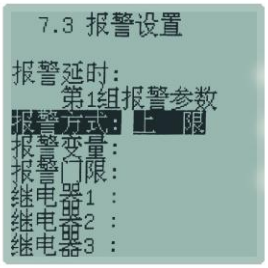
7.3 报警设置

报警延时：用于设置报警时间限值，报警时间设置范围为 0～65535ms，当设置报警延时为 6000ms 时，仪表检测到报警信息后延时 6000ms 报警。

注意：所有的报警参数共用一个报警延时。

九组报警参数设置类似，现仅以一组为例说明(N≤9)：

第 N 组报警参数：



报警方式:上限/下限/不报警

报警变量:除电能外的所有参数

报警门限:超出此范围报警。

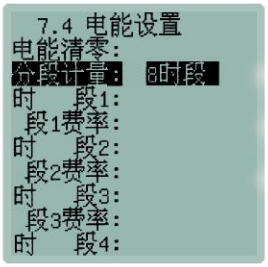
继电器 1：关联/无关

继电器 2：关联/无关

继电器 3：关联/无关

7.4 电能设置：

“电能设置”用于设置复费率电能中的分段信息及费率信息。



电能清除：清除仪表所记录的所有电能信息。

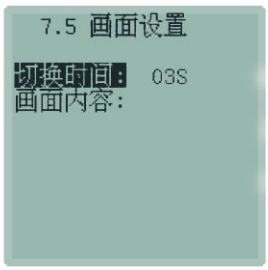
分段计量：不分段/2 时段/3 时段/4 时段/5 时段/6 时段/7 时段/8 时段

分段参数设置类似，仅举例说明：（M≤8）

时段 M：24 小时内任意时段，但不可重复设置。

段 M 费率：费率 1/费率 2/费率 3/费率 4

7.5 画面设置



“画面设置”用于设置“基本参数”显示画面。

切换时间：1～99S

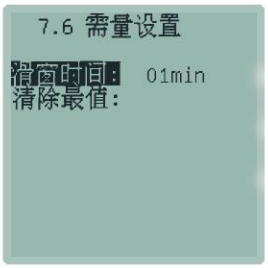
画面内容：1.相电压；2.电流、中线电流；3.线电压；4.电流；5.有功功率；6.无功功率；7.视在功率；8.功率因数；9.功率因数角；10.系统功率；11.需量和频率；12.电能；12 幅画面可根据需要任意选择开启/关闭。

7.6 需量设置

需量：需量的统计方法有多种，我们采用的是滑动窗需量（sliding window demand），滑动窗口的宽度可以设定为 1～99 分钟，窗口每次滑动的固定间隔时间为 1 分钟。例如，设定滑窗时间为 3 分钟，若在第 1 分钟内的平均功率为 22，第 2 分钟内的平均功率为 24，第 3

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

分钟内的平均功率为 20，在 3 分钟结束时功率需量的为（22+24+20）÷3=22，若到第 4 分钟，平均功率为 19，那么在第 4 分钟结束时的功率需量为（24+20+19）÷3=21。



“需量设置”用于设置滑动窗口的宽度，清除最大值与最小值所记录的参数值。

滑窗时间：1～99min

清除最值：NO/YES

7.7 时间校正

实时时钟：CH2000CA 带有高精度日历实时时钟，包括年、月、日、时、分、秒数据。 年、月、日、时、分、秒信息可通过通讯或面板读取和设定。

“时间校正”设置包括年，月，日，周，时，分，秒数据的校对功能。

7.8 通讯设置

通讯功能：CH2000CA的标配通讯为RS-485，通讯扩展模块包括以太网模块和Profibus模块两种。通过以太网通讯扩展模块，CH2000CA可实现Modbus-TCP/IP协议通讯、网页访问、定时或事件触发邮件发送等功能。通过Profibus模块，CH2000CA可实现与PLC等的工业组态。

注意：当可选功能选择第二路通讯时，将增加一路通讯设置。

通讯地址：1～255

波特率：1200/2400/4800/9600/19200/38400

校验位：奇/偶/无

7.9 变送设置：

注意：（1）当可选功能选择第三路变送时，将增加第三路变送设置。

（2）在变送类型设置中为了区分相电压平均值与线电压平均值，用 U_{Avg2} 表示线电压平均值。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

DA1 类型：第一路模拟量输出所对应的参数

DA1 上限：第一路模拟量输出上限对应的参数值

DA1 下限：第一路模拟量输出下限对应的参数值

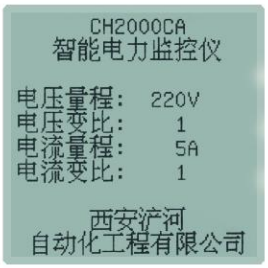
DA2 类型：第二路模拟量输出所对应的参数

DA2 上限：第二路模拟量输出上限对应的参数值

DA2 下限：第二路模拟量输出下限对应的参数值

8.厂内校验

9.设备信息

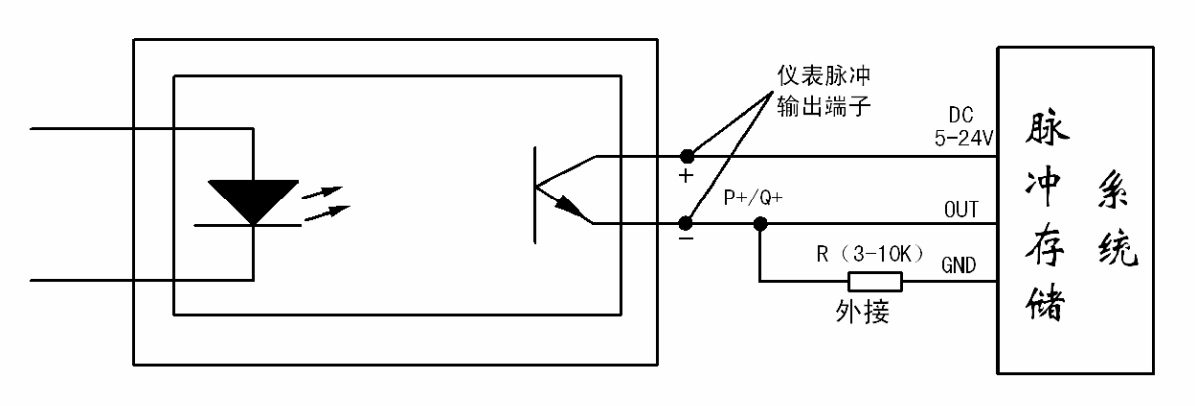


“设备信息”用于显示设备的型号、电压量程、电压变比、电流量程、电流变比及厂家信息。

说明：D 外形的操作与 F 外形一致不再一一叙述。

■ 电能脉冲输出功能说明

- 输出为光耦集电极开路输出。
- 脉冲输出均为 3200 个脉冲/kwh（当变比为 1 时）



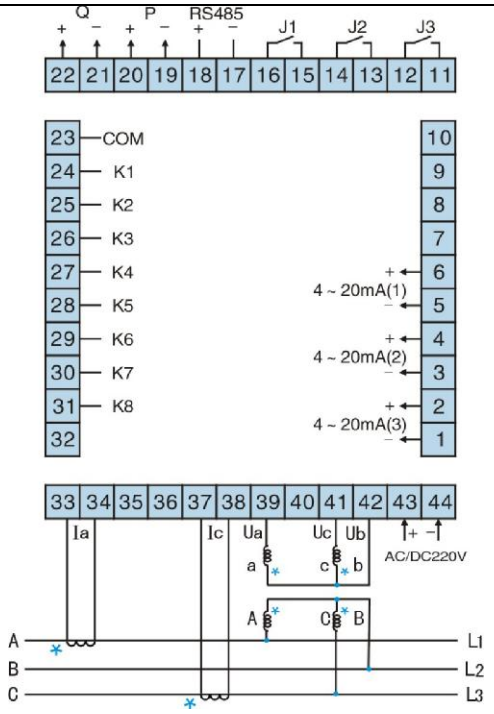
Q - / Q + / P - / P +

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

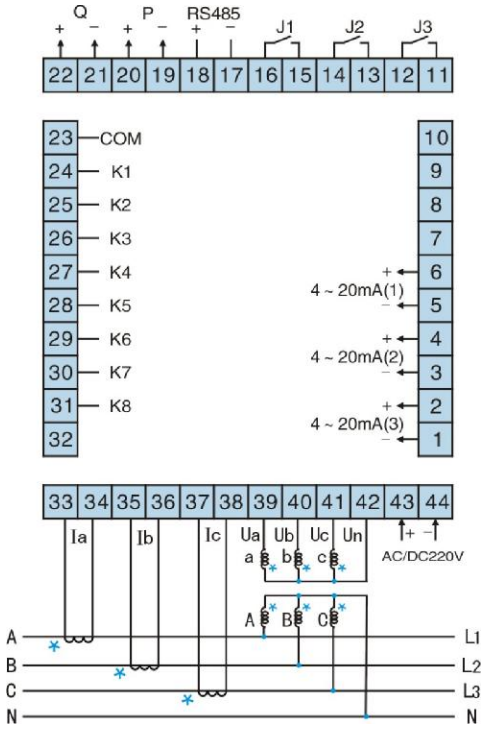
■ 仪表接线图

CH2000CA-D 接线图

三相三线端子接线图

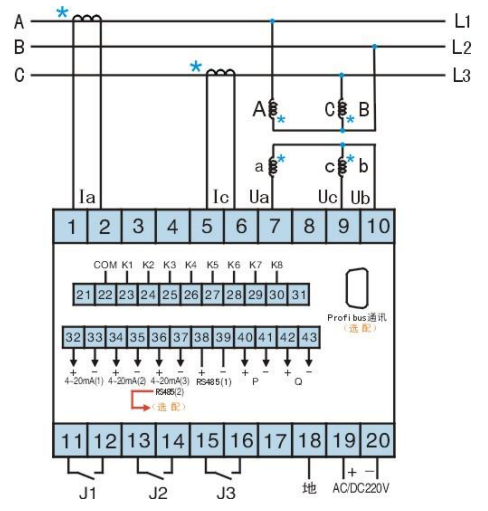


三相四线端子接线图

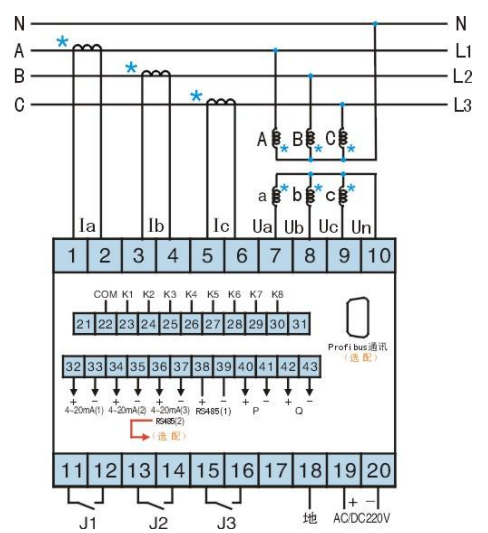


CH2000CA-F 接线图

三相三线端子接线图



三相四线端子接线图



PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn